

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 932 869**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **09 54139**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 16 L 27/10 (2006.01), F 16 L 11/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.06.09.

③0 Priorité : 20.06.08 DE 202008008290.0.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.12.09 Bulletin 09/52.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : WITZENMANN GMBH — DE.

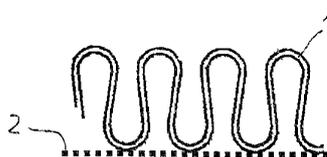
⑦2 Inventeur(s) : CORBIERE STEPHANE.

⑦3 Titulaire(s) : WITZENMANN GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NUSS.

⑤4 ELEMENT DE CONDUITE FLEXIBLE DESTINE AU CONDUIT D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

⑤7 Ledit élément de conduit comprend un soufflet métallique (1) à ondulations hélicoïdales ou annulaires, et au moins un élément (2) amortissant les résonances vibratoires propres dudit soufflet (1). Ledit élément (2) se trouve à l'intérieur dudit soufflet (1), contre lequel il porte avec une force dirigée radialement vers l'extérieur, et exerçant un effet d'élasticité.



FR 2 932 869 - A1



DESCRIPTION

La présente invention se rapporte à un élément de conduit flexible destiné au conduit d'échappement d'un moteur à combustion interne selon le préambule de la revendication 1. Selon ce dernier, cet élément de conduit flexible comprend un soufflet métallique à ondulations
5 hélicoïdales ou annulaires, et au moins un élément amortisseur en contact par frottement avec le soufflet métallique, en vue d'amortir les résonances vibratoires propres dudit soufflet.

La zone d'utilisation préférentielle d'un élément de conduit flexible, du type considéré, se trouve dans le conduit d'échappement d'un
10 moteur à combustion interne de véhicule automobile. Cependant, l'invention concerne également des éléments de conduits flexibles affectés au conduit d'échappement d'une machine à combustion interne de type stationnaire, ou de types similaires.

En règle générale, un élément de conduit flexible du type
15 considéré est utilisé pour faire en sorte que le conduit d'échappement, poursuivant son cheminement, ne soit pas impacté par des vibrations du moteur qui sont provoquées par des forces parasites proportionnelles aux masses et non compensées, ainsi que par les écoulements gazeux pulsatoires. Cette considération revêt notamment une importance dans le
20 cas de véhicules automobiles ; en présence de moteurs à quatre cylindres en ligne, très fréquents dans des véhicules automobiles, les vibrations desdits moteurs sont comprises entre environ 20 Hz et 250 Hz suite au deuxième ordre prépondérant dans ce type de moteurs. Lesdites vibrations génèrent des bruits de ronflement dus à une émission acoustique de l'air diffusée par
25 des pièces structurales en vibration, ainsi qu'à des oscillations perturbatrices affectant l'habitacle. Des vibrations propres du système d'échappement peuvent en outre être suscitées, ce qui peut occasionner des dégradations à cause des fortes amplitudes desdites vibrations propres. A
30 cela s'ajoutent des mouvements résultant d'efforts alternés et des erreurs de trajectoire induites, qui présentent une fréquence de 0 Hz à environ 20 Hz, ainsi que des amplitudes relativement fortes, susceptibles de nuire additionnellement à la longévité du système d'échappement et des suspensions de ce dernier.

- 2 -

Des éléments de conduits flexibles, destinés à être utilisés dans des systèmes d'échappement de véhicules automobiles, renferment habituellement un flexible métallique s'étendant coaxialement, à l'intérieur du soufflet métallique, de manière à guider l'écoulement gazeux et à réduire la contrainte thermique dudit soufflet, provoquée par les gaz d'échappement chauds. En tant qu'élément amortisseur, destiné à amortir les résonances vibratoires propres dudit soufflet, il est habituellement fait usage d'un flexible tricoté en du fil métallique qui est tendu au-dessus dudit soufflet, ou est rapporté sur ce dernier par tricotage, de sorte que ledit flexible recouvre au moins partiellement ledit soufflet. Un exemple d'un tel élément de conduit flexible, de type connu, se trouve dans la demande de brevet DE-A1-10 2007 038 509.

Les exigences imposées à un tel flexible tricoté occupant une position extérieure sont, toutefois, très sévères précisément lors de l'utilisation dans des systèmes d'échappement de véhicules automobiles : outre des contraintes mécaniques résultant d'impacts de pierres ou de phénomènes similaires, une corrosion des fils métalliques est à craindre du fait que l'élément de conduit flexible est habituellement monté au-dessous du plancher du véhicule et étant donné que des véhicules automobiles sont mis en mouvement dans n'importe quels environnements climatiques, notamment aussi sur des routes sur lesquelles du sel a été répandu.

Pour amortir le soufflet métallique, l'on utilise également, outre les flexibles mentionnés ci-avant, tricotés à partir de fils métalliques, d'autres éléments amortisseurs comme, par exemple, des bagues réalisées en fil métallique comprimé, des flexibles tressés réalisés en des fils métalliques, et pièces similaires qui sont mises en place extérieurement sur ledit soufflet et n'entourant pas nécessairement l'intégralité de ce dernier. Cependant, ces éléments sont exposés eux aussi à des influences mécaniques et, le cas échéant, à des attaques corrosives humides, ce qui restreint le choix des matériaux à employer, et diminue la longévité de l'élément de conduit flexible.

Partant de cet état de la technique, la présente invention a pour objet de proposer un élément de conduit flexible du type cité en introduction, qui puisse être fabriqué d'une manière plus économique que jusqu'à présent et/ou soit moins sujet à la corrosion, sans pour autant présenter de moins bonnes propriétés de découplage vibratoire.

- 3 -

Ce but est atteint par un élément de conduit flexible avec les caractéristiques de la revendication 1. Des modes de réalisation préférés et améliorés de l'élément de conduit flexible sont décrits dans les revendications 2 à 11.

5 Un élément de conduit flexible selon la présente invention se différencie par conséquent, des éléments de conduits connus jusqu'à présent, par le fait que l'élément amortisseur est logé à l'intérieur du soufflet métallique et porte, contre ledit soufflet, avec une force dirigée vers l'extérieur dans le sens radial, et exerçant un effet d'élasticité. La force
10 dirigée vers l'extérieur, qui presse l'élément amortisseur contre le soufflet métallique, provoque un contact par frottement entre ledit élément amortisseur et ledit soufflet ; du fait dudit contact par frottement, ainsi que sous l'effet de ladite force dirigée radialement vers l'extérieur, ledit élément amortisseur amortit des vibrations axiales et des vibrations latérales dudit
15 soufflet.

La disposition de l'élément amortisseur à l'intérieur du soufflet métallique, conformément à l'invention, supprime les influences mécaniques néfastes s'exerçant de l'extérieur sur ledit élément ; le contact avec des agents corrosifs, par exemple avec des projections d'eau
20 renfermant du sel d'épandage, disparaît lui aussi intégralement. Ainsi, pour constituer l'élément amortisseur, il est possible d'envisager un nombre de matériaux nettement plus grand que jusqu'à présent, en particulier des métaux peu onéreux dont les comportements à la corrosion interdiraient une utilisation extérieure.

25 Conformément à la présente invention, l'élément amortisseur est de préférence réalisé sous la forme d'un tricot dont la forme et la taille des mailles peuvent être choisies à volonté. De préférence, ce tricot est au moins partiellement fabriqué en du fil métallique, ledit fil présentant de préférence un diamètre d'au moins 0,3 mm, notamment d'au moins 0,4 mm
30 et, de préférence, d'environ 1,0 mm, si bien que le tricot dont il est fabriqué possède une stabilité propre suffisamment élevée lui permettant d'appliquer, au soufflet métallique, la force dirigée radialement vers l'extérieur conformément à l'invention.

D'après l'invention, cette force dirigée radialement vers
35 l'extérieur, par laquelle l'élément amortisseur est appliqué contre le soufflet métallique, est d'au moins environ 5 N, notamment d'au moins environ

- 4 -

10 N et, de préférence, d'au moins environ 30 N à 50 N normalisée sur une longueur de 100 mm dudit soufflet.

L'élément amortisseur est fabriqué, de préférence, en tant que tricot en un unique fil métallique à maillage continu dans le sens périphérique ; néanmoins, il est également possible d'employer plusieurs
5 fils métalliques à épaisseurs de matériaux différentes, ou bien en des matériaux différents. Un matériau non métallique peut alors être également intégré dans le tricot, par exemple des fibres céramiques ou des fibres de matière plastique à haute résistance thermique.

10 Dans le cadre de la présente invention, l'élément amortisseur peut également être réalisé sous la forme d'un mat amortisseur élastique (de préférence non métallique), ou bien d'une bague en fil métallique comprimé. Par ailleurs, ledit élément amortisseur peut posséder les formes les plus diverses comme, par exemple, celle d'une bague simple ou
15 multiple, d'une hélice, d'une structure du type panier, voire des formes autres qui sont à même d'appliquer, au soufflet métallique, la force dirigée vers l'extérieur dans le sens radial, conformément à l'invention, et d'amortir efficacement les vibrations dudit soufflet.

Toutefois, dans le cadre de la présente invention, la préférence
20 est accordée à une réalisation de l'élément amortisseur sous la forme d'un flexible tricoté qui recouvre le soufflet métallique pour partie, ou sur plusieurs régions ; ou bien – de préférence – est réalisé de telle manière que sa surface périphérique extérieure corresponde pour l'essentiel à la surface périphérique intérieure du soufflet métallique, c'est-à-dire qu'il recouvre
25 intérieurement ledit soufflet sur toute la superficie.

A l'intérieur de l'élément amortisseur, le soufflet métallique peut renfermer un flexible métallique qui s'étend coaxialement audit soufflet et est prévu pour le guidage de l'écoulement des gaz mis en circulation, ainsi que pour la protection thermique dudit soufflet. Ledit
30 flexible métallique peut revêtir une forme connue, par exemple celle d'un flexible à enroulements serrés, de telle sorte qu'il puisse accompagner le soufflet métallique tant dans ses mouvements axiaux, que dans ses mouvements angulaires.

Dans ce cas, de préférence, le diamètre extérieur d'un tel
35 flexible métallique occupant une position interne est égal ou inférieur à la section transversale intérieure de l'élément amortisseur, ce qui donne naissance à un coussin d'air provoquant une isolation thermique accrue et,

- 5 -

de ce fait, une transmission de chaleur avantageusement faible s'opérant depuis le flexible métallique, réchauffé par les gaz d'échappement chauds, vers le soufflet métallique plutôt moins à même de supporter des contraintes thermiques.

5 Le soufflet métallique de l'élément de conduit flexible conforme à l'invention peut, de manière connue en soi, être pourvu d'extrémités cylindriques de raccordement, l'élément amortisseur étant ensuite, de préférence, verrouillé à demeure sur au moins l'une desdites extrémités.

10 Un perfectionnement particulièrement avantageux de la présente invention réside dans l'utilisation, en tant qu'élément amortisseur, d'un flexible tricoté recouvrant, aussi bien dans le sens radial que dans le sens axial, l'intégralité de la surface périphérique intérieure du soufflet métallique ; ou bien encore dans le fait qu'un flexible tricoté
15 supplémentaire à géométrie correspondante est prévu à l'intérieur de l'élément amortisseur, et en plus de ce dernier, lequel peut alors présenter n'importe quelle autre réalisation, ledit flexible tricoté possédant un maillage serré tel qu'il puisse assurer la fonction du flexible métallique
20 employé jusque-là, visant à guider l'écoulement gazeux et à procurer l'isolation thermique entre ledit écoulement gazeux et le soufflet métallique. Il va sans dire que de grandes économies sont possibles, au stade de la fabrication d'un élément de conduit flexible, lorsque le flexible métallique est remplacé par un flexible tricoté par ailleurs de préférence réalisé, conformément à la présente invention, comme un élément
25 amortisseur dédié à l'amortissement des résonances vibratoires propres du soufflet métallique.

L'invention va à présent être décrite plus en détail, au moyen d'un exemple pour un élément de conduit flexible selon la présente invention, en regard des dessins annexés sur lesquels :

30 la figure 1 est une coupe latérale schématique d'un exemple de réalisation d'un élément de conduit flexible conforme à l'invention ;

la figure 1a est une vue fragmentaire détaillée, en plan ;

la figure 2 est une coupe latérale schématique d'un autre exemple de réalisation ; et

35 la figure 2a est une représentation détaillée analogue à la figure 1a.

- 6 -

L'exemple de réalisation selon la figure 1, illustré par une coupe latérale schématique, se compose d'un soufflet métallique 1 à ondulations annulaires qui est fabriqué en de l'acier fin ou spécial, de manière classique, et est destiné pour assurer le découplage vibratoire, avec étanchéité aux gaz, dans le système d'échappement d'un véhicule automobile ; ainsi que d'un flexible tricoté 2 logé à l'intérieur dudit soufflet et constitué, comme l'atteste une observation de la figure 1a, de fils métalliques 3 à maillage relativement grossier. Lesdits fils métalliques 3 sont de réalisation plus épaisse qu'en présence d'un flexible tricoté conventionnel réalisé, selon l'art antérieur, pour être déployé sur la face extérieure du soufflet métallique 1, ce qui procure, dans le présent cas, une rigidité très nettement supérieure du flexible tricoté 2. Du fait de cette grande rigidité, et des dimensions choisies, le flexible 2 applique, aux rebords intérieurs du soufflet 1, une force dirigée vers l'extérieur dans le sens radial, ce qui assure un amortissement efficace dudit soufflet. Lorsque ledit soufflet 1 est au repos, le flexible tricoté 2 du présent exemple de réalisation développe une force radiale de 35 N normalisée pour une longueur structurelle de 100 mm, ce qui a été mesuré après coup, sur le flexible 2 séparé, en enserrant ce dernier entre deux blocs prismatiques reproduisant la forme cylindrique, et reliés l'un à l'autre par un dynamomètre. Ainsi, le présent flexible 2 possède une stabilité justifiant sa désignation de "tricotage de soutien".

La figure 2 montre, par une illustration analogue à la figure 1, un autre exemple de réalisation d'un élément de conduit conforme à l'invention et se différenciant, du premier exemple de réalisation, par le fait qu'il est prévu, en plus du soufflet métallique 1 et du flexible tricoté 2, un flexible métallique 4 occupant une position intérieure coaxiale et revêtant, dans ce cas, la forme d'un flexible à enroulements serrés. Il est en soi habituel de disposer un tel flexible métallique 4 en tant que "garniture", à l'intérieur d'un élément de conduit flexible destiné au système d'échappement d'un véhicule automobile, afin de guider l'écoulement des gaz et de limiter la contrainte thermique imposée au soufflet métallique 1. Conformément à l'invention, la nouveauté réside dans la présence d'un flexible tricoté 2 qui porte depuis l'intérieur contre le soufflet 1, est dédié à l'amortissement dudit soufflet 1 et applique, aux rebords intérieurs dudit soufflet 1, une force dirigée vers l'extérieur dans le sens axial, cependant que le flexible métallique 4 et le flexible tricoté 2 ne se touchent pas, en

- 7 -

5 tout cas au repos. Il se forme plutôt, entre un diamètre extérieur 5 dudit flexible 4 et une section transversale intérieure 6 dudit flexible 2, un coussin d'air 7 qui procure une isolation thermique supplémentaire entre ledit flexible 4, montant en température sous l'action des gaz d'échappement chauds, et le soufflet métallique 1 devant être soumis à une contrainte thermique la plus modeste possible.

10 La figure 2a montre qu'il est fait usage, également dans l'exemple de réalisation selon la figure 2, d'un flexible tricoté 2 fabriqué à partir de fils métalliques 3 à maillage relativement grossier, d'une épaisseur inhabituellement grande jusqu'à présent.

15 Dans le cadre de l'invention, le type de réalisation de la figure 1 peut, par exemple, être modifié en ce sens que le flexible tricoté 2 est réalisé avec un maillage plus serré et remplit ensuite les tâches assignées au flexible métallique 4, à savoir le guidage de l'écoulement gazeux et l'isolation thermique du soufflet métallique 1.

20 De façon correspondante, le type de réalisation selon la figure 2 peut, par exemple, être modifié en ce sens qu'un second flexible tricoté 2 sert, à la place du flexible métallique 4, au guidage de l'écoulement gazeux et à l'isolation supplémentaire du soufflet métallique 1, et du flexible tricoté (tricotage de soutien) 2.

REVENDICATIONS

1. Elément de conduit flexible destiné au conduit d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant un soufflet métallique (1) à ondulations hélicoïdales ou annulaires, et au moins un élément amortisseur (2) en contact par frottement avec le soufflet métallique (1), en vue d'amortir les résonances vibratoires propres dudit soufflet (1), élément de conduit caractérisé par le fait que l'élément amortisseur (2) est logé à l'intérieur du soufflet métallique (1) et porte, contre ledit soufflet (1), avec une force dirigée vers l'extérieur dans le sens radial, et exerçant un effet d'élasticité.
- 5
2. Elément de conduit selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément amortisseur (2) est réalisé sous la forme d'un tricot.
- 10
3. Elément de conduit selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le tricot est réalisé sous la forme d'un flexible tricoté (2).
4. Elément de conduit selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la surface périphérique extérieure du flexible tricoté (2) correspond, pour l'essentiel, à la surface périphérique intérieure du soufflet métallique (1).
- 15
5. Elément de conduit selon au moins l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que le tricot est fabriqué, au moins partiellement, en du fil métallique (3).
- 20
6. Elément de conduit selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le fil métallique (3) présente un diamètre d'au moins 0,3 mm, en particulier d'au moins 0,4 mm et, de préférence, d'environ 1,0 mm.
7. Elément de conduit selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que l'élément amortisseur (2) porte contre le soufflet métallique (1) avec une force dirigée radialement vers l'extérieur, exerçant un effet élastique et mesurant au moins environ 5 N, en particulier au moins environ 10 N et, de préférence, au moins d'environ 30 N à 50 N avec normalisation respective sur une longueur de
- 25
- 30 100 mm dudit soufflet.
8. Elément de conduit selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'à l'intérieur de l'élément amortisseur (2) un flexible métallique (4) s'étendant coaxialement au soufflet métallique (1) est disposé.

- 9 -

9. Élément de conduit selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le diamètre extérieur (5) du flexible métallique (4) est égal ou inférieur à la section transversale intérieure (6) de l'élément amortisseur (2).

5 10. Élément de conduit selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'un flexible tricoté remplit la fonction d'un élément amortisseur (2), ou est logé à l'intérieur dudit élément amortisseur, en plus de ce dernier, pour guider l'écoulement gazeux et pour assurer l'isolation thermique entre ledit écoulement gazeux et le soufflet métallique (1).

10 11. Élément de conduit selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que le soufflet métallique (1) est pourvu d'extrémités cylindriques de raccordement et par le fait que l'élément amortisseur (2) est verrouillé à demeure sur au moins l'une desdites extrémités cylindriques de raccordement.

